

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-116815

(43)Date of publication of application : 02.05.1997

(51)Int.Cl. H04N 5/335
H01L 27/148

(21)Application number : 07-266587

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 16.10.1995

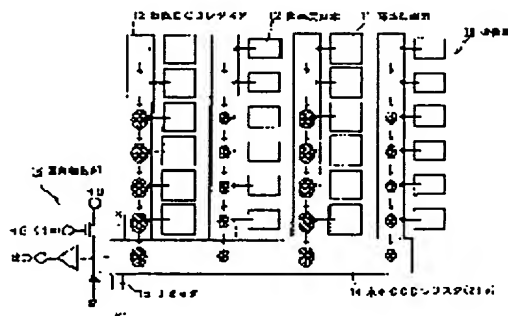
(72)Inventor : IIZUKA TETSUYA
HAMAZAKI MASA HARU

(54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a polygonal line approximation characteristics in a device without causing unevenness of a fixed pattern to an image.

SOLUTION: In the broad dynamic range CCD solid-state image pickup device having high sensitivity pixels 11 and low sensitivity picture elements 12 at a prescribed picture element arrangement, a signal charge is read out of the high sensitivity pixels 11 and the low sensitivity picture elements 12 to a vertical CCD register 13 and transferred to a horizontal CCD register 14, in which a point sequential signal is obtained. The signal charge of the high sensitivity picture elements 11 is clipped by a single limiter 15 and the clipped signal charge and the signal charge of the other sensitivity are mixed by a floating diffusion capacitor of a charge mixture section 16.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-116815

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	5/335		H 0 4 N 5/335	F
				Z
H 0 1 L	27/148		H 0 1 L 27/14	B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-266587

(22) 出願日 平成7年(1995)10月16日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 飯塚 哲也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 浜崎 正治

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

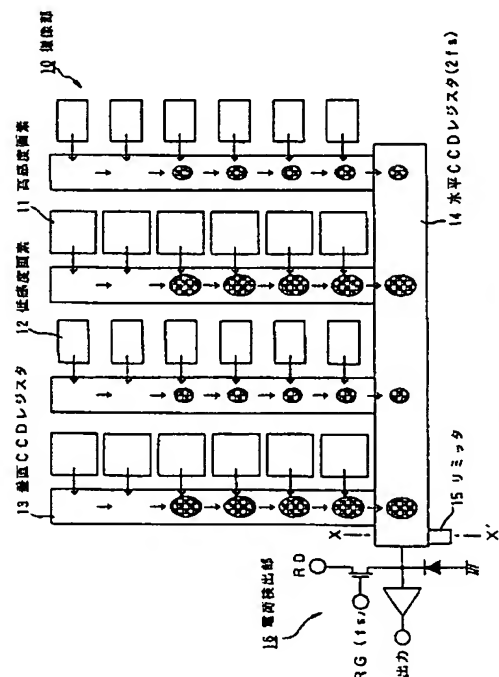
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 画像に固定パターンのムラを発生させることなく、折れ線近似特性をデバイス内で得るようにする。

【解決手段】 高感度画素11および低感度画素12を所定の画素配列で有する広ダイナミックレンジCCD固体撮像装置において、高感度画素11および低感度画素12から垂直CCDレジスタ13に信号電荷を読み出し、水平CCDレジスタ14に移送した後、水平CCDレジスタ14によって点順次信号になるように転送する。そして、高感度画素11の信号電荷を単一のリミッタ15でクリップし、しかる後クリップされた信号電荷と他の感度の信号電荷とを電荷混合部16のフローティング・ディフュージョン容量で混合する。



本発明の第1の実施形態を示す構成図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 感度の異なる n (n は2以上の整数)種類の信号電荷を得る撮像部と、
前記撮像部から移送された感度の異なる信号電荷を点順次信号として転送する電荷転送部と、
前記電荷転送部によって転送された信号電荷のうち、少なくとも最小感度の信号電荷以外の信号電荷をクリップする単一のリミッタと、
前記リミッタでクリップされた信号電荷と他の感度の信号電荷とを混合する電荷混合部とを備えたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 前記リミッタは、前記電荷転送部内において信号電荷をクリップするように設けられており、前記電荷混合部は、前記電荷転送部から転送された信号電荷を電気信号に変換する電荷検出部であり、その駆動周波数が前記電荷転送部の駆動周波数の $1/n$ に設定されていることを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

【請求項3】 前記リミッタは、前記電荷転送部内において信号電荷をクリップするように設けられており、前記電荷混合部は、前記電荷転送部の出力端に連続して設けられた第2の電荷転送部であり、その駆動周波数が前記電荷転送部の駆動周波数の $1/n$ に設定されていることを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

【請求項4】 前記リミッタおよび前記電荷混合部は、前記電荷転送部から転送された信号電荷を電気信号に変換するフローティング・ディフュージョン・アンプからなる電荷検出部であり、その駆動周波数が前記電荷転送部の駆動周波数の $1/n$ に設定されているとともに、リセットゲートパルスが3値をとり、前記電荷転送部からフローティング・ディフュージョン容量に転送された高感度側の信号電荷をクリップし、その後前記電荷転送部からフローティング・ディフュージョン容量に転送される少なくとも最小感度の信号電荷と混合することを特徴とする固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像装置に関し、特に光入力に対するダイナミックレンジが広いいわゆる広ダイナミックレンジCCD (Charge Coupled Device) 固体撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】CCD固体撮像装置では、各画素で光電変換されかつ蓄積された信号電荷が画素から溢れた後は信号出力が一定となるため、それ以上の入射光量に対応する信号出力が得られなく、したがって光入力に対するダイナミックレンジが狭い。このダイナミックレンジを拡大するために、図12に示すように、感度の異なる2種類の画素、例えば高感度画素101と低感度画素102とを隣接して配置し、高感度画素101の信号電荷に

ついては画素内でリミッタを掛けてから垂直CCDレジスタ103に読み出し、当該レジスタ103内で高感度画素101の信号電荷と低感度画素102の信号電荷とを混合した後、水平CCDレジスタ104を介して電荷検出部105に転送して電気信号に変換するようにした構成の固体撮像装置がある(特開平3-117281号公報参照)。

【0003】かかるCCD固体撮像装置においては、入射光量がある一定量以上になると、高感度画素101の信号電荷にリミッタが掛かるため、この高感度画素101の信号電荷と低感度画素102の信号電荷とを混合することで、図13に示すところの折れ線近似の入出力特性が得られ、広ダイナミックレンジ化が実現される。また、画素ごとにリミッタを掛ける手段として、上記の公報には、オーバーフロードレインを使用することが具体例として示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、高感度画素101において、各画素ごとにリミッタを掛けるようにした上記構成の従来のCCD固体撮像装置では、現実には、画素ごとにオーバーフロー特性がばらつくことによって異なるため、図14に示すように、折れ線特性にオフセットが生じる。したがって、高感度画素101が飽和するような入射光量の場合、画素ごとにオーバーフロー特性が異なることによって画像に固定パターンのムラが生じるという問題がある。また、折れ線近似により圧縮された信号を伸張する場合には、このオフセットも同時に伸張されるため、問題はさらに深刻になる。

【0005】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、画像に固定パターンのムラを発生させることなく、折れ線近似特性をデバイス内で得ることが可能な固体撮像装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による固体撮像装置は、感度の異なる2種類以上の信号電荷を得る撮像部と、この撮像部から移送された感度の異なる信号電荷を点順次信号として転送する電荷転送部と、この電荷転送部によって転送された信号電荷のうち、少なくとも最小感度の信号電荷以外の信号電荷をクリップする単一のリミッタと、このリミッタでクリップされた信号電荷と他の感度の信号電荷とを混合する電荷混合部とを備えた構成となっている。

【0007】上記構成の固体撮像装置において、撮像部から感度の異なる2種類以上の信号電荷が電荷転送部に移送されると、電荷転送部はこれら感度の異なる信号電荷を点順次信号になるように転送する。そして、少なくとも最小感度の信号電荷以外の信号電荷を単一のリミッタでクリップし、しかる後このクリップされた信号電荷と他の感度の信号電荷とを電荷混合部で混合する。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施形態を示す構成図である。図1において、撮像部10には、感度が異なる例えば2種類の画素、即ち高感度画素11の列と低感度画素12の列とが水平方向（図の左右方向）において交互にストライプ状に配置されている。ここで、画素の感度を違える方法としては、①画素を構成するセンサ部の開口面積を違える、②オンチップレンズの倍率を違える、③透過率が異なるフィルタを付ける、④信号電荷の蓄積時間を違えるなどの方法が考えられる。なお、図面上では、高感度画素11を面積の大きな口で、低感度画素12を面積の小さな口で模式的に示している。

【0009】高感度画素11および低感度画素12は例えばフォトダイオードからなり、入射光を光電変換し、その光量に応じた電荷量の信号電荷に変換し、これを蓄積する。また、高感度画素11および低感度画素12の各画素列ごとに垂直CCDレジスタ13が配されている。垂直CCDレジスタ13は、各画素の信号電荷を独立に転送できるポケット群から構成されている。これにより、全画素の信号電荷を独立に読み出すことが可能となる（いわゆる、全画素読み出し方式）。撮像部10の図の下側には、水平CCDレジスタ14が配されている。

【0010】この水平CCDレジスタ14は、撮像部10から移送された信号電荷を、画素単位で順次水平転送する。水平CCDレジスタ14の出力端部の横にはリミッタ15が設けられている。このリミッタ15は、画素単位で順に転送されてくる信号電荷を均一にクリップするためのものである。また、水平CCDレジスタ14の出力側には、例えばフローティング・ディフュージョン・アンプ構成の電荷検出部16が配されている。この電荷検出部16において、リセットドレイン（RD）には所定の直流電圧が印加され、リセットゲート（RG）にはリセットゲートパルスが印加される。また電荷検出部16のリセット周波数（リセットゲートパルスの周波数） f_s は、水平CCDレジスタ14の駆動周波数 $2f_s$ の $1/2$ に設定されている。

【0011】図2に、リミッタ15の具体的な構成を、図1のX-X'線断面にて示す。図2において、P型基板21の表面側に形成されたN型不純物層によって水平CCDチャネル22が形成され、その上にゲート絶縁膜23を介して水平CCDゲート電極24が配されることで水平CCDレジスタ14が構成されている。この水平CCDレジスタ14に隣接して、N⁻型不純物層からなるオーバーフローバリア25とN型不純物層からなるドレイン26が設けられており、このオーバーフローバリア25およびドレイン26によってリミッタ15が構成されている。ドレイン26には、所定の直流電圧E1が

印加されている。

【0012】上記構成のリミッタ15において、N⁻型不純物層の濃度などによってオーバーフローバリア25のポテンシャルの高さが決まり、このポテンシャルの高さがクリップレベルとなる。そして、水平CCDレジスタ14において、高感度画素の信号電荷が順に転送され、リミッタ15の横のポケットに蓄積されたとき、その電荷量がクリップレベルを越えると、その越えた分の電荷がドレイン26に捨てられることで、高感度画素の信号電荷にリミッタが掛けられる。なお、水平CCDレジスタ14の転送方向は紙面に対して直角な方向である。

【0013】本実施形態では、オーバーフローバリア25のポテンシャルの高さ、即ちクリップレベルを固定とした場合を例にとって説明したが、図3に示すように、オーバーフローバリア25の上方にオーバーフローゲート電極27を水平CCDゲート電極24とは別に設け、このオーバーフローゲート電極27に印加する直流電圧E2を制御することにより、クリップレベルを可変な構成とすることも可能である。また、N⁻型不純物層をなくし、オーバーフローゲート電極27に印加する直流電圧E2のみによってクリップレベルを設定するようにすることも可能である。

【0014】上記構成の第1の実施形態に係るCCD固体撮像装置において、高感度画素11および低感度画素12で光電変換されて得られる信号電荷は、垂直CCDレジスタ13に読み出され、この垂直CCDレジスタ13から水平CCDレジスタ14に画素単位で順に転送される。このとき、水平CCDレジスタ14には、高感度画素11の信号電荷と低感度画素12の信号電荷とが交互に配置される。したがって、水平CCDレジスタ14を動作させることで、高感度画素11と低感度画素12の各信号電荷が点順次信号として出力側に転送される。

【0015】この水平転送動作において、高感度画素11の信号電荷がリミッタ15の横のポケットに蓄積されたとき、この蓄積された信号電荷の電荷量がリミッタ15のクランプレベルを越える場合には、越えた分の電荷についてクリップされる。このクリップされた信号電荷は、電荷検出部16のフローティング・ディフュージョン容量に転送される。

【0016】ここで、電荷検出部16のリセット周波数 f_s が、水平CCDレジスタ14の駆動周波数 $2f_s$ の $1/2$ に設定されていることから、電荷検出部16のフローティング・ディフュージョン容量に先に転送された1画素分の信号電荷がリセットされる前に次の1画素分の信号電荷が転送されるため、2画素分の信号電荷、即ち高感度画素11と低感度画素12の各信号電荷がフローティング・ディフュージョン容量で混合され、ここで電気信号に変換される。図4に、水平CCDレジスタ14の水平駆動パルス、電荷検出部16のリセットゲート

パルスおよびCCD出力波形のタイミング関係を示す。

【0017】上述したように、第1の実施形態に係るCCD固体撮像装置においては、高感度画素11の信号電荷と低感度画素12の信号電荷とを点順次信号になるように水平CCDレジスタ14に転送した後、高感度画素11の信号電荷に対して水平CCDレジスタ14の出力端部の横に設けられたリミッタ15によってリミッタを掛け、しかる後高感度画素11の信号電荷と低感度画素12の信号電荷とを電荷検出部16のフローティング・ディフュージョン容量で混合するようにしたことにより、高感度画素11の各信号電荷に対して共通のリミッタ15でリミッタが掛けられるので、画像に固定パターンのムラが発生するのを抑制できる。

【0018】図5は、本発明の第2の実施形態を示す構成図であり、図中、図1と同等部分には同一符号を付して示している。この第2の実施形態では、第1の実施形態における水平CCDレジスタ（以下、第1の水平CCDレジスタ）14の出力端と電荷検出部16との間に、少なくとも1ビット（1パケット）の第2の水平CCDレジスタ17を第1の水平CCDレジスタ14に連続して設け、この第2の水平CCDレジスタ17の駆動周波数を第1の水平CCDレジスタ14の駆動周波数 $2f_s$ の $1/2$ に設定した構成となっている。

【0019】なお、CCD固体撮像装置において、水平CCDレジスタには、構造上の都合から一般的に、撮像部10からは信号電荷が転送されず、単に水平転送のみを行ういわゆる空送り部が数ビット分だけ余分に設けられていることから、第2の水平CCDレジスタ17を設けるに当たってはこの空送り部を利用すれば良い。したがって、第1の実施形態の構成に対し、第2の水平CCDレジスタ17となる空送り部の駆動周波数を $2f_s$ から f_s に変更するのみで、構造上何ら変更を要しない。

【0020】上記構成の第2の実施形態に係るCCD固体撮像装置において、高感度画素11および低感度画素12で光電変換されて得られる信号電荷は、第1の実施形態の場合と同様に、垂直CCDレジスタ13に読み出され、この垂直CCDレジスタ13から第1の水平CCDレジスタ14に順に転送される。そして、高感度画素11と低感度画素12の各信号電荷が第1の水平CCDレジスタ14によって点順次信号として出力側に転送される。

【0021】この水平転送動作において、高感度画素11の信号電荷がリミッタ15の横のパケットに蓄積されたとき、その電荷量がリミッタ15のクランプレベルを越える場合には、越えた分の電荷についてクリップされる。このクリップされた信号電荷は、第2の水平CCDレジスタ17に転送される。このとき、第2の水平CCDレジスタ17の駆動周波数 f_s が第1の水平CCDレジスタ14の駆動周波数 $2f_s$ の $1/2$ に設定されていることから、第2の水平CCDレジスタ17に先に転送

された1画素分の信号電荷が電荷検出部16に転送される前に次の1画素分の信号電荷が転送されるため、第2の水平CCDレジスタ17で高感度画素11と低感度画素12の各信号電荷が混合される。

【0022】この混合された信号電荷は、電荷検出部16のフローティング・ディフュージョン容量に転送され、ここで電気信号に変換されてCCD出力となる。図6に、第1の水平CCDレジスタ14の駆動パルス、第2の水平CCDレジスタ17の水平駆動パルス、電荷検出部16のリセットゲートパルスおよびCCD出力波形のタイミング関係を示す。

【0023】上述したように、第2の実施形態に係るCCD固体撮像装置においては、高感度画素11の信号電荷と低感度画素12の信号電荷とを点順次信号になるように第1の水平CCDレジスタ14にて転送した後、高感度画素11の信号電荷に対してリミッタを掛け、しかる後高感度画素11の信号電荷と低感度画素12の信号電荷とを第2の水平CCDレジスタ17で混合するようにしたことにより、第1の実施形態の場合と同様に、高感度画素11の各信号電荷に対して共通のリミッタ15でリミッタが掛けられるので、画像に固定パターンのムラが発生するのを抑制できることに加え、図6のタイミング波形図から明らかなように、CCD出力波形のサンプリング期間を広く設定できるという効果もある。

【0024】図7は、本発明の第3の実施形態を示す構成図であり、図中、図1と同等部分には同一符号を付して示している。この第3の実施形態では、電荷検出部16の駆動タイミングを変更し、電荷検出部16のフローティング・ディフュージョンで先ず高感度画素11の信号電荷にリミッタを掛け、しかる後高感度画素11と低感度画素12の各信号電荷を混合する構成となっている。

【0025】すなわち、図8から明らかなように、水平CCDレジスタ14の駆動周波数 $2f_s$ に対して電荷検出部16の駆動周波数 f_s を $1/2$ に設定するとともに、リセットゲートパルスを3値にする。そして、このリセットゲートパルスの最高値（以下、“H”レベルと称する）と最小値（以下、“L”レベルと称する）でリセットゲートをそれぞれON、OFFし、その中間値（以下、“M”レベルと称する）については高感度画素11の飽和した信号電荷をクリップできるように設定するものとする。

【0026】上記構成の第3の実施形態に係るCCD固体撮像装置において、高感度画素11および低感度画素12で光電変換されて得られる信号電荷は、第1の実施形態の場合と同様に、垂直CCDレジスタ13に読み出され、この垂直CCDレジスタ13から第1の水平CCDレジスタ14に順に転送される。そして、高感度画素11と低感度画素12の各信号電荷が第1の水平CCDレジスタ14によって点順次信号として出力側に転送さ

れ、電荷検出部 16 に供給される。

【0027】一方、電荷検出部 16 においては、リセットゲートパルスを“H”レベルから“M”レベルにすることで、フローティング・ディフュージョン容量のリセットが終了する。この後、水平 CCD レジスタ 14 から高感度画素 11 の信号電荷をフローティング・ディフュージョン容量に転送する。このとき、リセットゲートは“M”レベルのため、信号電荷が過大なときにはフローティング・ディフュージョン容量からリセットゲートを通してリセットドレインに排出されるため、信号電荷はクリップされる。

【0028】その後、高感度画素 11 の信号電荷をフローティング・ディフュージョン容量に保持したまま、リセットゲートを“L”レベルにし、電荷検出部 16 のダイナミックレンジを十分確保してから、水平 CCD レジスタ 14 からフローティング・ディフュージョン容量に低感度画素 12 の信号電荷を転送する。その結果、図 8 中の CCD 出力波形に示したように、クリップした高感度画素 11 の信号電荷と低感度画素 12 の信号電荷とがフローティング・ディフュージョン容量で混合される。

【0029】上述したように、第 3 の実施形態に係る CCD 固体撮像装置においては、高感度画素 11 の信号電荷と低感度画素 12 の信号電荷とを点順次信号になるように水平 CCD レジスタ 14 に転送した後、先ず高感度画素 11 の信号電荷を電荷検出部 16 のフローティング・ディフュージョン容量に転送してリミッタを掛け、次いで低感度画素 12 の信号電荷を転送して高感度画素 11 の信号電荷と混合するようにしたことにより、電荷検出部 16 において高感度画素 11 の各信号電荷に対して共通のクリップレベルでリミッタが掛けられるので、画像に固定パターンのムラが発生するのを抑制できる。

【0030】さらに、第 1、第 2 の実施形態の場合のように、特別にリミッタ 15 を設けるなど、構造的な変更を加える必要がなく、電荷検出部 16 の駆動タイミングを若干変更し、既存の全画素読み出し方式の CCD 固体撮像装置の構造に、画素の感度を 2 種類設定するという僅かな変更を施すだけで、所期の目的を達成できるという効果もある。

【0031】なお、上記各実施形態では、感度の異なる 2 種類の画素の配列を縦ストライプ状としたが、これに限定されるものではなく、水平 CCD レジスタ 14 に転送された段階で高感度画素 11 の信号電荷と低感度画素 12 の信号電荷とが点順次信号となっていれば良い。したがって、図 9 に示すように、高感度画素 11 と低感度画素 12 とが市松模様配列された構成の CCD 固体撮像装置や、図 10 に示すように、高感度画素 11 と低感度画素 12 とが横ストライプ状に配列された構成の CCD 固体撮像装置が、他の例として挙げられる。

【0032】図 9 に示す市松配列の場合には、垂直 CCD レジスタ 13 に読み出した高感度画素 11 および低感

度画素 12 の各信号電荷を、そのまま順に 1 行（1 ライン）ずつ水平 CCD レジスタ 14 に転送することで、水平 CCD レジスタ 14 には高感度画素 11 の信号電荷と低感度画素 12 の信号電荷とが交互に配置され、点順次信号となる。一方、図 10 の横ストライプ配列の場合には、垂直 CCD レジスタ 13 に読み出した高感度画素 11 および低感度画素 12 の各信号電荷を、先ず 1 行（1 ライン）分だけ水平 CCD レジスタ 14 に転送し、次いでこの水平 CCD レジスタ 14 を 1 ビットだけシフトし、しかる後次の 1 行分の信号電荷を水平 CCD レジスタ 14 に転送することで、点順次信号となる。

【0033】また、上記各実施形態においては、各画素の信号電荷に対して独立のパケットを持つ全画素読み出し方式 CCD 固体撮像装置に適用した場合について説明したが、例えば、図 11 に示すように、2 つの高感度画素と 2 つの低感度画素の計 4 画素の信号電荷を混合する場合には、2 画素の信号電荷に対して 1 パケットの構造の CCD 固体撮像装置にも、本発明が適用できることは明らかである。

【0034】さらに、上記各実施形態では、各画素の感度を異ならしめることによって画素単位で感度の異なる信号電荷を得るとしたが、単一の画素において、信号電荷の蓄積時間を変えることによって感度の異なる信号電荷を得ることも可能であり、このような CCD 固体撮像装置に対しても本発明は適用可能である。

【0035】またさらに、上記各実施形態においては、感度の異なる画素として高感度画素 11 と低感度画素 12 とを設けたが、この 2 種類に限定されるものではない。なお、感度を 3 種類以上に設定した場合には、各画素の信号電荷を水平 CCD レジスタ 14 に転送した後、少なくとも最小感度の画素以外の画素の信号電荷にリミッタを掛けてから、各感度の画素の信号電荷を混合するようにすれば良い。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、感度の異なる 2 種類以上の信号電荷を得ることが可能な広ダイナミックレンジの固体撮像装置において、撮像部から移送された感度の異なる信号電荷を点順次信号になるように転送し、少なくとも最小感度の信号電荷以外の信号電荷を単一のリミッタでクリップした後、このクリップされた信号電荷と他の感度の信号電荷とを混合するようにしたことにより、高感度画素が飽和するような入射光量の場合、飽和する各信号電荷が共通のリミッタでクリップされるので、画像に固定パターンのムラが発生させることなく、折れ線近似特性をデバイス内で得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態を示す構成図である。

【図 2】リミッタの構成の一例を示す断面図である。

【図 3】リミッタの構成の他の例を示す断面図である。

【図4】第1の実施形態の動作説明のためのタイミング波形図である。

【図5】本発明の第2の実施形態を示す構成図である。

【図6】第2の実施形態の動作説明のためのタイミング波形図である。

【図7】本発明の第3の実施形態を示す構成図である。

【図8】第3の実施形態の動作説明のためのタイミング波形図である。

【図9】画素配列の他の例を示す構成図である。

【図10】画素配列のさらに他の例を示す構成図である。

【図11】2画素に対して1パケット構造のCCD固体撮像装置の構成図である。

【図12】従来例を示す構成図である。

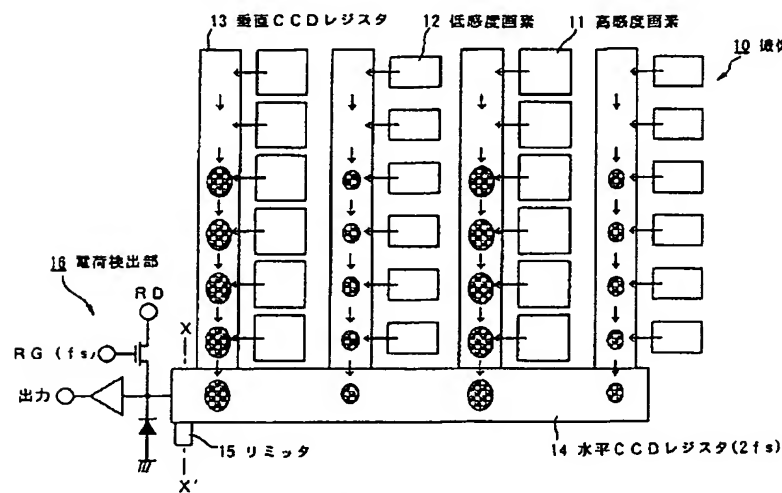
【図13】折れ線近似の入出力特性図である。

【図14】オフセットが生じたときの入出力特性図である。

【符号の説明】

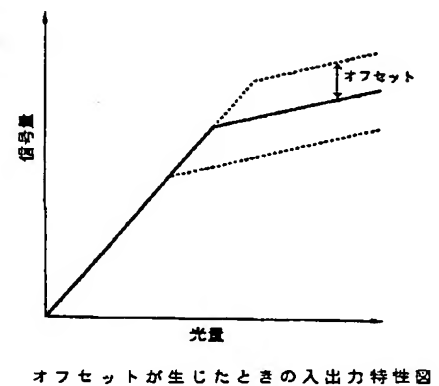
- 10 撮像部
- 11 高感度画素
- 12 低感度画素
- 13 垂直CCDレジスタ
- 14 水平CCDレジスタ（第1の水平CCDレジスタ）
- 15 リミッタ
- 16 電荷検出部
- 17 第2の水平CCDレジスタ
- 22 水平CCDチャネル
- 24 水平CCDゲート電極
- 25 オーバーフローバリア

【図1】

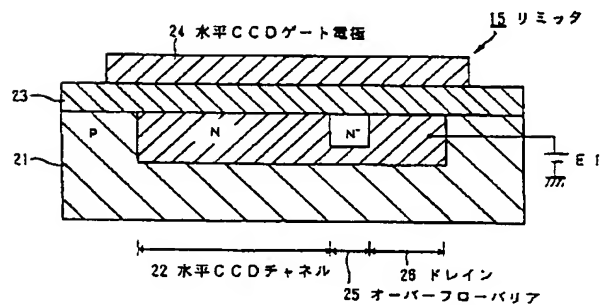


本発明の第1の実施形態を示す構成図

【図14】

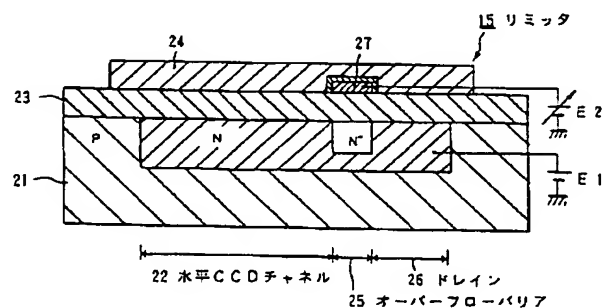


【図2】



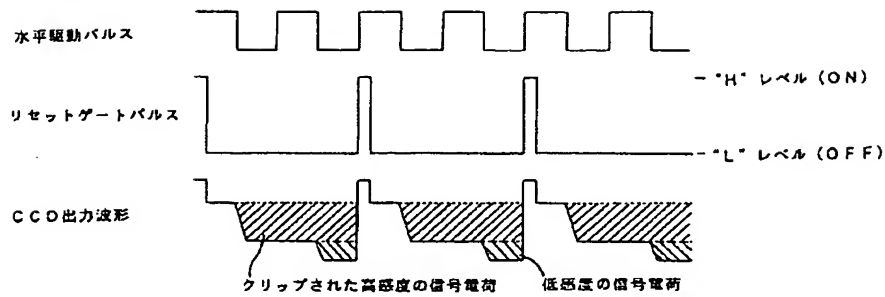
リミッタの構成の一例を示す断面図

【図3】



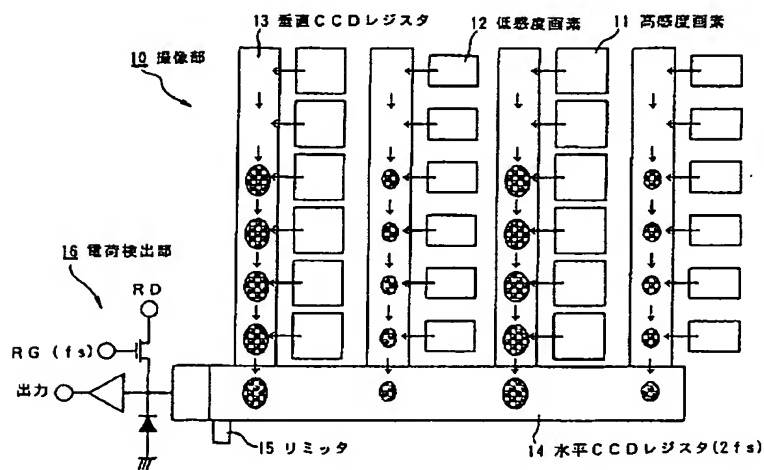
リミッタの構成の他の例を示す断面図

【図4】



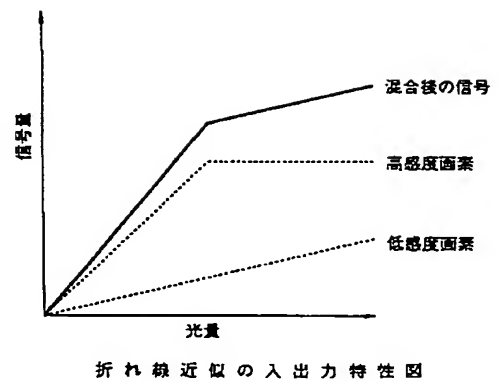
第1の実施形態に係るタイミング波形図

【図5】

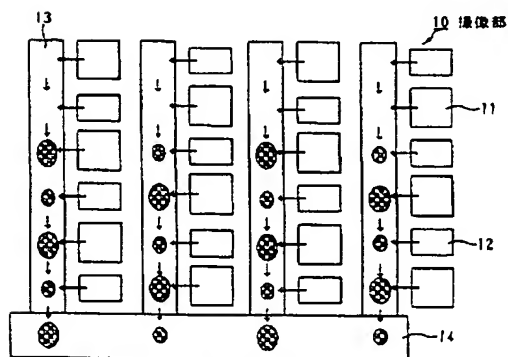


本発明の第2の実施形態を示す構成図

【図13】

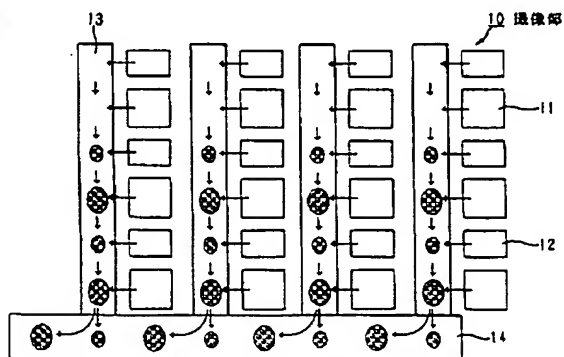


【図9】



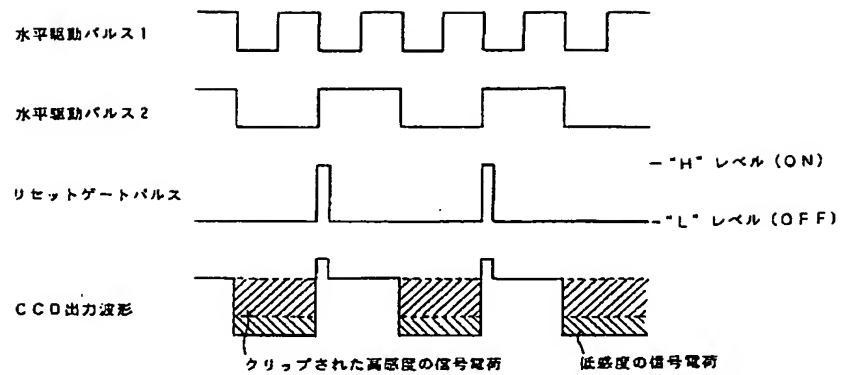
画素配列の他の例を示す構成図

【図10】



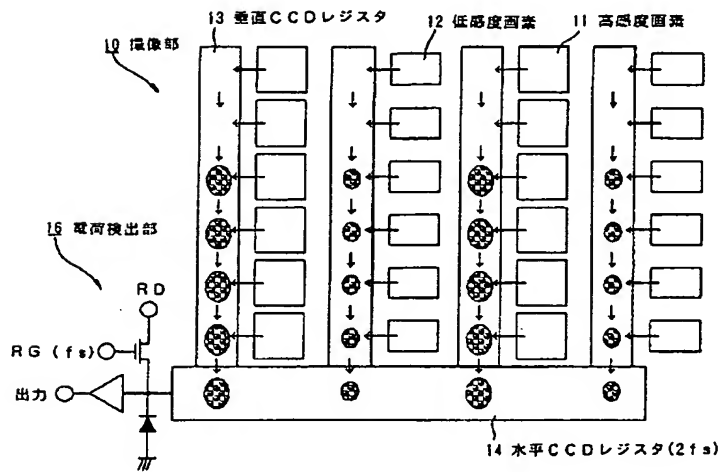
画素配列のさらに他の例を示す構成図

【図6】



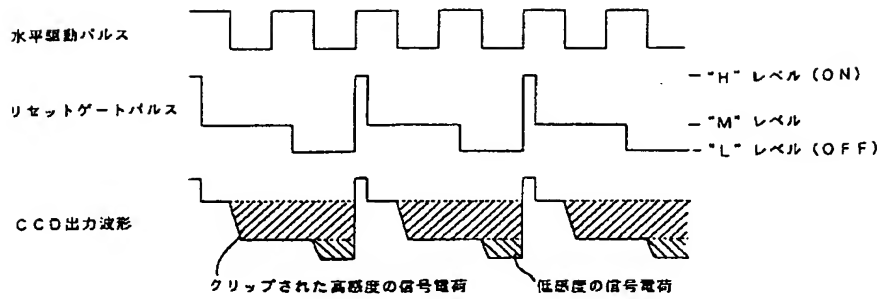
第2の実施形態に係るタイミング波形図

【図7】



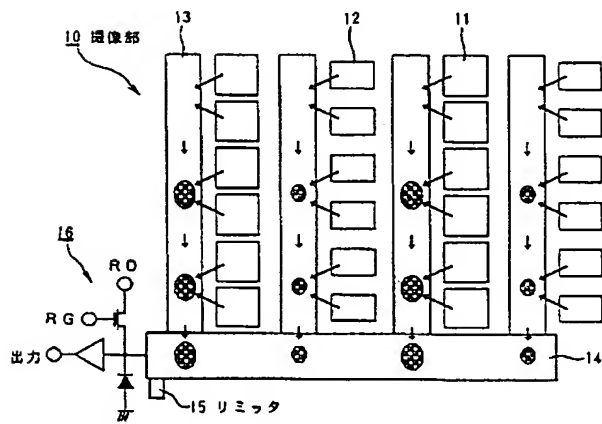
本発明の第3の実施形態を示す構成図

【図 8】



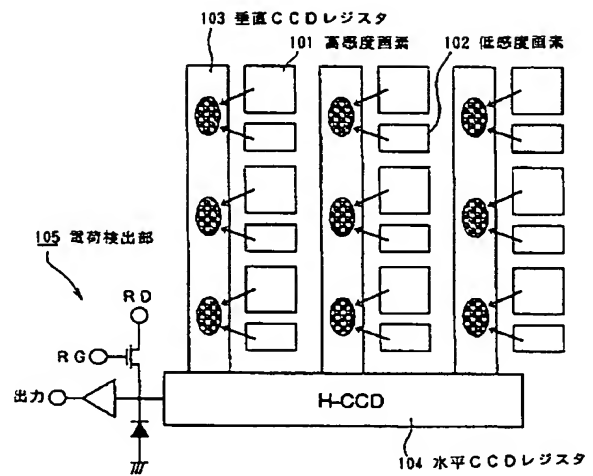
第 3 の実施形態に係るタイミング波形図

【図 1 1】



2 画素に対して 1 バケット構造の構成図

【図 1 2】



従来例を示す構成図